

AD

## Anzeige der Ergebnisse aus WPINDEX Datenbank

ANTWORT 1 © 2003 THOMSON DERWENT on STN

### Title

Suspension element for track wheel - with friction damper inside spring to smooth out road shocks.

### Derwent Class

Q12 Q22 Q63

### Patent Assignee

(KRAU) KRAUSS-MAFFEI AG

### Patent Information

DE 2450061 A 19760429 (197619)\*

<--

### Priority Application Information

DE 1974-2450061 19741022

### Abstract

DE 2450061 A UPAB: 19930901

The support wheels of the vehicle track, spaced between the drive wheels, are mounted on trailing arms which are spring loaded. In order to prevent the wheels from jumping off the track by sudden inward movement of the suspension, when negotiating bumps, followed by sudden expansion of the track, the coil springs are fitted with special dampers. These have pistons (17) linked to friction pads (20) to absorb the sudden compression movements. The friction pads freely move on the piston rods (16), with their movement restricted by flanges (17, 18) on the rod. The system provides a long lasting suspension with none of the problems associated with conventional bump stops.

### Accession Number

1976-E2784X [19] WPINDEX

51

Int. Cl. 2:

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



516 F 13/00 A

B-60 G 15/04

B-62 D 55/00

F 16 F 13/00

(a)

DT 24 50 061 A1

11

# Offenlegungsschrift 24 50 061

21

Aktenzeichen: P 24 50 061.6

22

Anmeldetag: 22. 10. 74

43

Offenlegungstag: 29. 4. 76

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung: Federungseinrichtung, insbesondere für Räder an Fahrzeugen.

71

Anmelder: Krauss-Maffei AG, 8000 München

72

Erfinder: Zuleger, Karl, Ing.(grad.), 8031 Puchheim

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DT-AS 10 58 855

DT-OS 16 80 642

DT-OS 21 60 573

DT-GM 17 44 287

FR 10 51 694

GB 11 62 807

US 37 13 516

DT 24 50 061 A1

Federungseinrichtung, insbesondere für Räder an Fahrzeugen

Die Erfindung betrifft eine Federungseinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Sie ist insbesondere geeignet für Fahrzeuge, deren abgefederte Räder einen erheblichen Ausfederungsweg (das ist der Weg bei der Ausdehnung des Federkörpers) aufweisen können. Hierzu zählen gepanzerte Kettenfahrzeuge.

Bei derartigen Federungseinrichtungen besteht die Gefahr, daß z.B. bei einem schnellen Überfahren einer Bodenschwelle nach einem vollen Einfederungsvorgang (Zusammendrücken des Federkörpers) eines Rades und daran anschließendem Abheben des Rades vom Boden das mit dem Rad verbundene Element, z.B. ein Schwingarm, auf Grund des Umstandes, daß die Ausfederungszeit kürzer ist als die Sprungzeit des Fahrzeugs, einen so großen Ausfederungsweg vollführt, daß der Federkörper, z.B. die Schraubenfeder, aus seinen Lagern springt. Zur Vermeidung dieses Nachteils ist ein fester Anschlag vorgesehen, der den Weg z.B. des Schwingarms nach unten begrenzt. Der Stoß auf einen solchen Anschlag ist infolge der im Federkörper vorher gespeicherten und

in Bewegung umgesetzten Energie jedoch so groß, daß aufwendige Konstruktionen vorgesehen werden müßten, um diesen Stoß sicher und ohne Bruch oder Ermüdungserscheinungen von Maschinenteilen auffangen zu können. Tatsächlich unterliegt dieser Anschlag häufigen Beschädigungen. Diesen Anschlag mit einer Abfederung zu versehen führt nicht weiter, da hierdurch wiederum ein unerwünschter und Schwingungen auslösender Einfederungsvorgang eingeleitet würde. Die Dämpfungswirkung ist gering.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung anzugeben, die die Stoßkräfte auf eine gut beherrschbare Größe zurückführt und die Bewegungsenergie der Ausfederung nicht in Bewegungsenergie anderer Bauteile, sondern in eine andere irreversible Energieform umwandelt. Auch die Einschaltung eines Stoßdämpfers könnte diese Aufgabe nicht lösen, da er ständig arbeitet und Energie entzieht, z.B. dem Gesamtsystem des Fahrzeugs, die dem Antrieb fehlt und im übrigen teuer, schwer, kompliziert und störanfällig ist. Erfindungsgemäß werden zur Lösung der Aufgabe die Maßnahmen nach dem Kennzeichen des Anspruchs 1 vorgeschlagen.

Diese Maßnahmen bewirken, daß die bei der Ausfederung auftretende Stoßenergie nicht schlagartig, sondern vor Er-

reichen der Endstellung der Ausfederung über einen bestimmten Weg hinweg in Wärme umgewandelt wird, und zwar dadurch, daß der entsprechende Anschlag das Reibglied mitnimmt und dieses auf der Reibfläche bewegt. Der andere Anschlag übernimmt nach einem Ausfederungsvorgang die Rückführung des Reibgliedes während eines Einfederungsvorganges. Der gegenseitige Abstand der beiden Anschläge stellt sicher, daß im normalen Federungsbereich der Federkörper ohne Behinderung durch das Reibglied die Federung übernimmt.

Eine besonders zweckmäßige, raumsparende Ausführungsform der Erfindung beschreibt Anspruch 2, insbesondere für den Fall, daß der Federkörper als Schraubenfeder ausgebildet ist, so daß das als Hohlkolben ausgebildete Reibglied und der dieses umgebende Zylinder innerhalb der Schraubenfeder unterbringbar sind.

Das Reibglied in Verbindung mit der Reibfläche dient dazu, zwischen den beiden Elementen der Federungseinrichtung im Endbereich des Ausfederungsweges eine bestimmte Reibungsarbeit zu erzeugen. Um kostspielige und auf die Dauer nicht wirksame Einpaßarbeiten an als Hohlkolben ausgebildeten Reibglied zu vermeiden, wird die Maßnahme nach Anspruch 3 vorgeschlagen. Dabei können der Außendurchmesser des Hohlkolbens und der Innendurchmesser des zugehörigen Zylinders gleich Maß aufweisen, was zu einem strammen Sitz des

Hohlzylinders und zu einer entsprechenden Reibungskraft führt. Nach einem weiteren Gedanken gemäß Anspruch 4 wird das Reibglied unter einer elastischen Vorspannung von solcher Größe im Zylinder gehalten, daß sie auch dann noch ausreichend wirksam ist, wenn bereits ein gewisser Verschleiß zwischen Reibglied und Reibfläche aufgetreten ist.

Besonders vorteilhaft ist die Ausführung nach Anspruch 5; der konische Anschlag bewirkt durch seine Form eine transformative Verstärkung der radialen Anpresskraft durch Aufspreizen des geschlitzten Hohlkolbens und kompensiert dabei den eingetretenen Verschleiß automatisch.

Es ist gemäß Anspruch 8 ferner möglich, das Reibglied als geschlossenen Hohlkolben aus hochelastischem Material mit großer Querdehnung (niedriger Poisson-Zahl), z.B. Elastomer, mit einem bestimmten Spiel im Zylinder vorzusehen, das bei Druckbelastung des Hohlkolbens in seiner Rotationsachse infolge der Querdehnung aufgehoben und in eine für die Reibung notwendige Radialpressung übergeführt wird. Die Druckbelastung erfolgt auf Grund des zugehörigen Anschlages und einer Reaktionskraft in Form der Feder. Da sich die Reaktionskraft wegabhängig stetig erhöht, nimmt auch die Reibungsarbeit in dieser Weise zu, wodurch ein zusätz-

lich r Nutzeff kt entst ht.

Bei den Ausführungsformen nach den Ansprüchen 5 und 8 wirkt beim Einfederungsvorgang die axiale Druckkraft stark vermindert auf das Reibglied, wodurch seine Rückführung mit reduzierter oder gänzlich aufgehobener Reibung und entsprechend vermindertem Verschleiß verläuft.

Ein wegababhängige Reibungskraft entsteht auch durch die Maßnahme nach Anspruch 6, bei Ausführungsformen nach einem der Ansprüche 3 bis 5 durch einen sich im Arbeitsbereich leicht konisch verengenden Zylinder (Anspruch 7).

Die Erfindung wird an einigen Ausführungsbeispielen dargestellt und im folgenden erläutert. Es zeigen

Fig. 1 in einer Ansicht die federnde Aufhängung eines Rades bei einem Kettenfahrzeug,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch die einen erfindungsgemäßen energieabsorbierenden Endanschlag aufweisende Federeinrichtung für dieses Rad,

Fig. 3a bis 3e die Betriebszustände der Federeinrichtung nach Fig.2 in einer schematisierten Darstellung,

Fig. 4 und 5 zwei Varianten des Endanschlages in einer Kolben-Zylinder-Ausführung und

Fig. 6 eine weitere Variante des Endanschlages in einer Dreh-Ausführung.

Fig. 1 zeigt in der Seitenansicht den Ausschnitt eines Kettenfahrzeuges 1, an dessen Fahrgestell 2 in eine Kette 3 eingreifende Räder 4 federnd aufgehängt sind. In Fig. 1 ist eines dieser Räder 4 gezeichnet. Es ist über eine Schwinge 5 im Drehpunkt 24 am Fahrgestell 2 so angelenkt, daß sich mit Hilfe eines Federkörpers in Form einer Schraubenfeder 6 eine Abfederung zwischen der Kette 3 und dem Fahrgestell 2 ergibt. Die Enden der Schraubenfeder 6 liegen auf Federtellern 7 und 8 auf. Der Federteller 7 ist gelenkig über einen Bolzen 10 am Fahrgestell 2 und der Federteller 8 gelenkig über einen Bolzen 11 an einer Nase 9 der Schwinge 5 angebracht.

In Fig. 2 sind Einzelheiten der Federeinrichtung mit einem energieabsorbierenden Endanschlag erkennbar. Man erkennt die Schwinge 5 mit ihrer Nase 9, die Schraubenfeder 6, die Federteller 7 und 8 und den Bolzen 11 aus Fig. 1 wieder. Der Federteller 7 ist nach unten in Form eines Zylinders 12 verlängert, der oben Entlüftungsöffnungen 13 aufweist und unten mit einer Durchtrittsöffnung 14 für einen Anschlag 18 aufweisenden Deckel 15 abgeschlossen ist. Der Anschlag 18 befindet sich auf einer als Stelliglied dienenden



den Stange 16, an deren oberem Ende in weiterer Anschlag 17 angeordnet ist und deren unteres Ende in eine in dem Bolzen 11 gelagerte Öse 19 mündet. Zwischen den Anschlängen 17 und 18 ist das Reibglied in Form eines Hohlkolbens 20 auf der Stange 16 geführt. Dessen Außenmantel liegt mit Pressung an dem unteren Teil 21 des Innenmantels des Zylinders 12 an; dieser Teil 21 dient als Reibfläche, wogegen der obere Teil 22 des Innenmantels zurückgesetzt ist und keine besondere Funktion hat. Der Hohlkolben 20 weist einen Längsschlitz 23 auf und ist mit gewisser Vorspannung in den unteren Teil 21 des Innenmantels eingesetzt, um eine hohe Reibung zu erzielen.

In den Fig. 3a bis 3e sind die Betriebszustände des energieabsorbierenden Endanschlages nach den Fig. 1 und 2 im Schema dargestellt. Der Schwinge 5 nach den Fig. 1 und 2 entspricht der Schwingarm 25, dem Drehpunkt 24 der Anlenkpunkt 26 und der Achse des Rades 4 der Punkt 27. Die Bolzen 10 und 11, der Zylinder 12, der Deckel 15, die Stange 16 mit den Anschlängen 17 und 18 und der Hohlkolben 20 nach den Fig. 3a bis 3e entsprechen den gleichzahligen Teilen nach den Fig. 1 und 2. Der besseren Übersichtlichkeit wegen sind die Schraubenfeder 6 und die Federteller 7 und 8 nach den Fig. 1 und 2 nicht dargestellt.

Nach Fig. 3a befindet sich der Schwingarm 25 in seiner Normallage, in der er Federungsbewegungen bis um die Winkel  $\varphi_1$  und  $\psi_1$  ausführen kann, ohne daß die Anschläge 17 und 18 an den Hohlkolben 20 stoßen und diesen verschieben. Die Fig. 3b und 3c zeigen den Ablauf eines vollen Einfederungsvorgangs, bei dem der Schwingarm 25 zunächst bei dem Ausschlag um den Winkel  $\varphi_1$  (Fig. 3b) mit dem Anschlag 18 den Hohlkolben 20 berührt. Bei Erreichen des vollen Einfederungswinkel  $\varphi_2$  (Fig. 3c) nimmt der Anschlag 18 den Hohlkolben 20 in seine obere Endstellung mit. In dieser Stellung weist die nicht gezeigte Schraubenfeder die größte Einfederung und damit ihre maximale Energie auf.

Wenn nunmehr die Ausfederung einsetzt, durchläuft der Schwingarm 25 gemäß den Fig. 3c und 3d zunächst die Winkel  $\varphi_2$  und  $\psi_1$ , ohne den Hohlkolben 20 zu bewegen. Erst wenn der Ausfederungswinkel des Schwingarms 25 größer als  $\psi_1$  wird, nimmt der Anschlag 17 den Hohlkolben 20 von seiner oberen Endlage um den Betrag  $s$  (Fig. 3d) mit bis zu einer Endlage beim Winkel  $\psi_2$ , bei der er am Deckel 15 anliegt (Fig. 3e). Während der Auslenkung des Schwingarms vom Winkel  $\psi_1$  bis zum Winkel  $\psi_2$  wird der Hohlkolben 20 unter einem erheblichen Reibungswiderstand an der als Reibfläche dienenden Innenwand des Zylinders 12

bewegt und setzt dabei so viel von der kinetischen Energie des Ausfederungsvorganges in Wärme um, daß der verbleibende Rest zumindest auf ein unschädliches Maß gesenkt ist. Beim Zurückfedern des Schwingarms 25 um den Winkel  $\psi_2$  in seine Normallage bleibt der Hohlkolben 20 zunächst in seiner unteren Endlage. Erst bei einer Einfederung des Schwingarms 25 zwischen  $0^\circ$  und  $\psi_1$  (Fig. 3a) wird der Hohlkolben 20 angehoben und je nach der Stärke der folgenden Einfederungsvorgänge in eine Lage nach den Fig. 3a oder 3c gebracht, von der aus wiederum eine energieabsorbierende Auslenkung des Schwingarms 25 beim Ausfedern gewährleistet ist.

In den Fig. 4 und 5 sind Varianten von Hohlkolben dargestellt, die im Zylinder 12 aus Grund der Bewegung der Stange 16 verschoben werden. Nach Fig. 4 weist ein mit einem Längsschlitz 29 versehener Hohlkolben 28, der in ausgebautem Zustand einen größeren Außendurchmesser als der Innendurchmesser des unteren Teils 49 des Zylinders 12 besitzt, also unter einer gewissen radialen Vorspannung in den Zylinder eingesetzt ist, eine nach oben konisch sich erweiternde Bohrung 30 auf, an die beim Ausfedern (Bewegung der Stange 16 nach unten) ein konisch geformter Anschlag 31 anlegt und den Hohlkolben 28 nach unten drückt. Dabei wird dieser gespreizt und legt sich mit erhöhter

Reibung an die Innenwand des Zylinders 12 an. Sowohl der Hohlkolben 28 als auch der als dessen Führung dienende untere Teil 49 des Innenmantels des Zylinders 12 sind leicht konisch ausgebildet, und zwar derart, daß die Reibung bei der Bewegung des Hohlkolbens nach unten, also beim Ausfederungsvorgang, zunimmt, was in günstiger Weise dazu beiträgt, daß die Ausfederungsenergie in progressiver Weise absorbiert wird. In der Darstellung ist der Konuswinkel größer gewählt, als es der Wirklichkeit entspricht.

Nach Fig. 5 ist ein Hohlkolben 32 der Form nach wie der nach Fig. 2 ausgebildet, jedoch aus einem Elastomer hergestellt mit einem Durchmesser, der im unbelasteten Zustand in gewisses Spiel hat (gestrichelte Darstellung). Zu beiden Stirnseiten des Hohlkolbens 32 ist je eine Scheibe zwischen diesem und den Anschlägen 17 und 18 vorgesehen. Eine Feder 34 zwischen der unteren Scheibe 33 und dem Deckel 15 dient dazu, daß der von oben wirkenden Ausfederungskraft eine Reaktionskraft entgegenwirkt, durch welche der Hohlkolben 32 zusammengedrückt wird. Hierdurch nimmt seine Höhe elastisch ab, aber sein Durchmesser zu, wodurch nach Überwindung des Spiels der notwendige Anpreßdruck an die Zylinderwand erreicht wird.

Fig. 6 zeigt lediglich schematisch eine andere Form eines energieabsorbierenden Endanschlages. Diese Ausführungsart ist besonders bei der Verwendung einer Torsionsfeder geeignet, welche in einem Drehpunkt wirksam wäre. Aus Vereinfachungsgründen wird jedoch keine Torsionsfeder gezeigt, sondern in allgemeiner Weise ein Federkörper 38. Der Schwingarm ist nach Fig. 6 mit 35, der ortsfeste Anlenkpunkt desselben mit 36 und die mit der Radachse zusammenfallende Bohrung mit 37 bezeichnet. Der Federkörper 38 ist zwischen dem auslenkbaren Schwingarm 35 und einem Fahrgestell 39 angeordnet und ergibt somit eine Abfederung der Radachse (Bohrung 37). Auf der Achse des Anlenkpunktes 36 ist eine als Reibglied dienende kreisförmige Scheibe 40 mit mehreren Anschlägen angeordnet, von denen die Anschläge 41 und 42 in der Art der Anschläge 17 und 18 nach Fig. 1 von dem Schwingarm 35 berührt werden und dabei die Scheibe 40 drehen und von denen die Anschläge 43 und 44 als Endanschläge an einem Winkelstück 45 zur Begrenzung des Anschlags des Schwingarms 35 dienen. Am Winkelstück 45 ist ein Reibstück 46 befestigt, dessen kreiszylinderförmige Reibfläche 47 unter Druck an der Stirnfläche 48 der Scheibe 40 anliegt und der Drehung derselben einen Reibungswiderstand entgegensetzt. Diese Drehung kommt dann zustande, wenn beim Ausfedern (Drehung des Schwingarms 35 im Uhrzeigersinn) der Schwingarm 35 über den Anschlag 42 die Scheibe 40 mitnimmt. Es ist auch möglich, die Reibung an axialen

Flächen nach Art der Scheibenbremse zu erzeugen.

Eine winkelabhängige Progression der Reibung - ähnlich wie nach Fig. 4 - kann durch eine entsprechende Kurvenform der Scheibe erreicht werden.

Sha/z

- 13 -

## Patentansprüche

1. **Federungseinrichtung mit einem Federkörper zwischen zwei Elementen, insbesondere für Räder an Fahrzeugen, mit einem Anschlag für die Ausfederung (Ausdehnung des Federkörpers), gekennzeichnet durch ein Reibglied (Hohlkolben 20 bzw. 28 bzw. 32 bzw. Scheibe 40), das bei der Ausfederung mit hohem Reibwert bewegbar an einer Reibfläche (21 bzw. 47) eines der Elemente (Fahrgestell 2, Schwinge 5) anliegt und das in beiden Verstellrichtungen der Federungseinrichtung über je einen Anschlag (17,18 bzw. 31 bzw. 41,42) eines mit dem anderen Element verbundenen Stellgliedes (Stange 16 bzw. Schwingarm 35) in Verbindung steht, wobei der gegenseitige Abstand der Anschläge größer ist als der gegenseitige Abstand der von den Anschlägen beaufschlagbaren Flächen am Reibglied.**
2. Einrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Ausbildung des Reibgliedes als Hohlkolben (20 bzw. 28 bzw. 32), das in einem mit dem einen Element (Schwinge 5) verbundenen Zylinder (12) geführt ist, dessen innere

Mantelfläche die Reibfläche (21) darstellt, und eine Ausbildung des Stellgliedes als Stange (16), die mit dem anderen Element (Fahrgestell 2) verbunden ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das als Hohlkolben (20 bzw. 28 bzw. 32) ausgebildete Reibglied einen Längsschlitz (23 bzw. 29) aufweist.
4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das als Hohlkolben (20 bzw. 28 bzw. 32) ausgebildete Reibglied im ausgebauten Zustand gegenüber dem Zylinder ein Durchmesser-Übermaß aufweist.
5. Einrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der bei der Ausfederung das Reibglied (Hohlkolben 28) mitführende Anschlag (31) und die Anlagefläche (Bohrung 30) des Reibgliedes konisch ausgebildet sind, derart, daß der konische Anschlag beim Ausfedern im Sinne einer Spreizung des Reibgliedes wirkt.
6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Reibglied (Hohlkolben 28) und/oder die Reibfläche (Teil 49) so ausgebildet sind, daß



sich während des Ausfedervorgangs die gegenseitig Anpresskraft erhöht.

7. Einrichtung nach den Ansprüchen 3 und 6, 4 und 6 oder 5 und 6, gekennzeichnet durch eine entsprechend konische Ausbildung des Hohlkolbens (28) und des Innenmantels (Teil 49) des Zylinders (12).
8. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Reibungsglied als geschlossener Hohlkolben (32) aus einem hochelastischen Material mit niedriger Poisson-Zahl besteht, z.B. einem Elastomer, daß der Hohlkolben gegenüber dem Zylinder (12) ein Durchmesser-Untermaß aufweist und daß zwischen dem Hohlkolben und dem anderen Element eine Feder (34) angeordnet ist.

Shz/Z

-16-

Fig. 3a

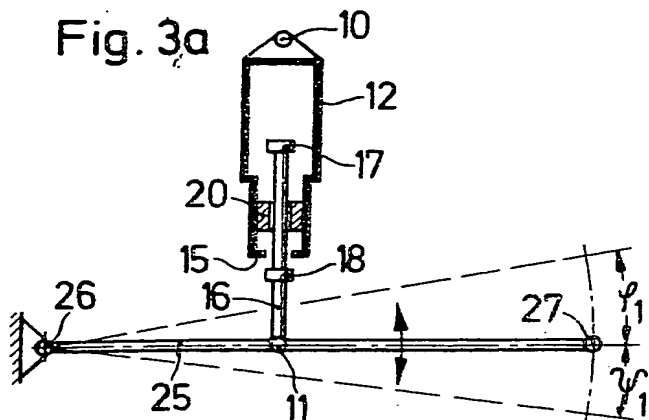


Fig. 3b

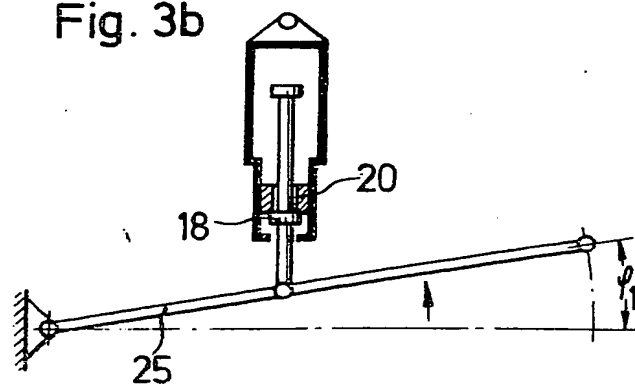


Fig. 3d

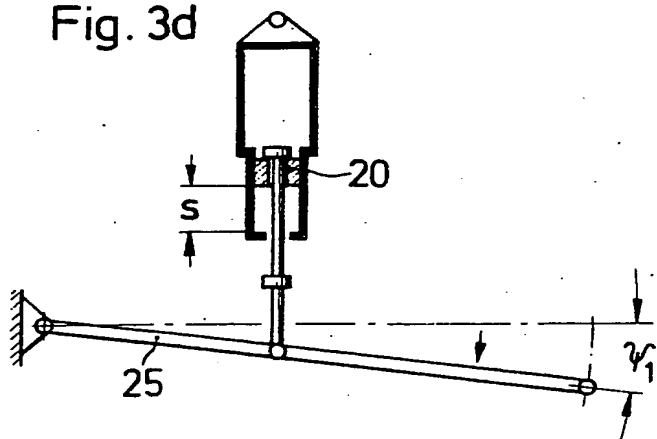


Fig. 3c

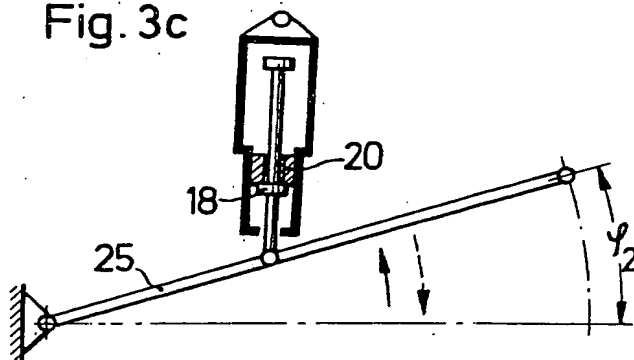


Fig. 3e

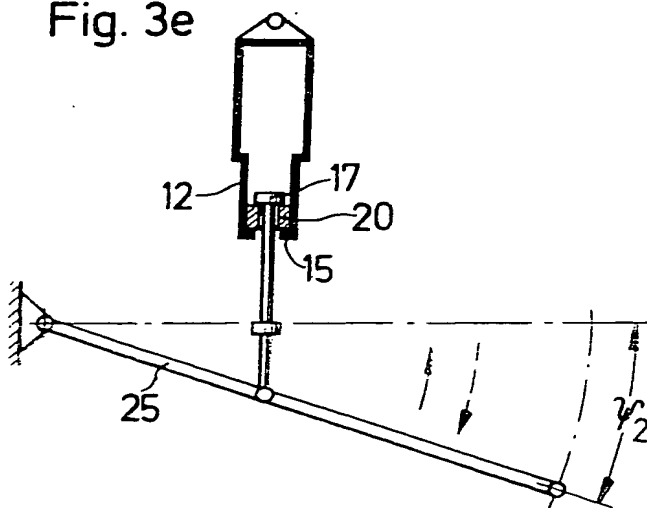


Fig. 6

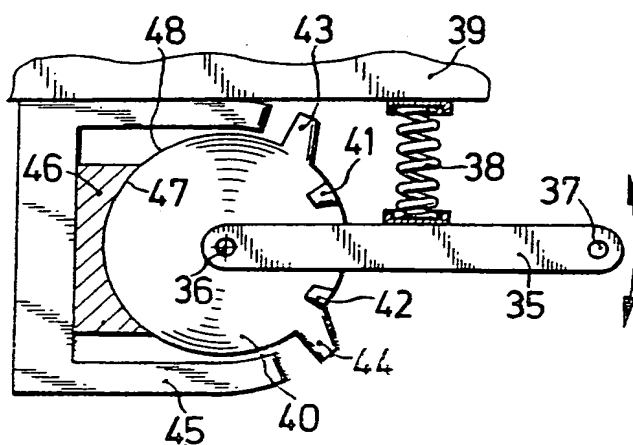


Fig. 1

47.

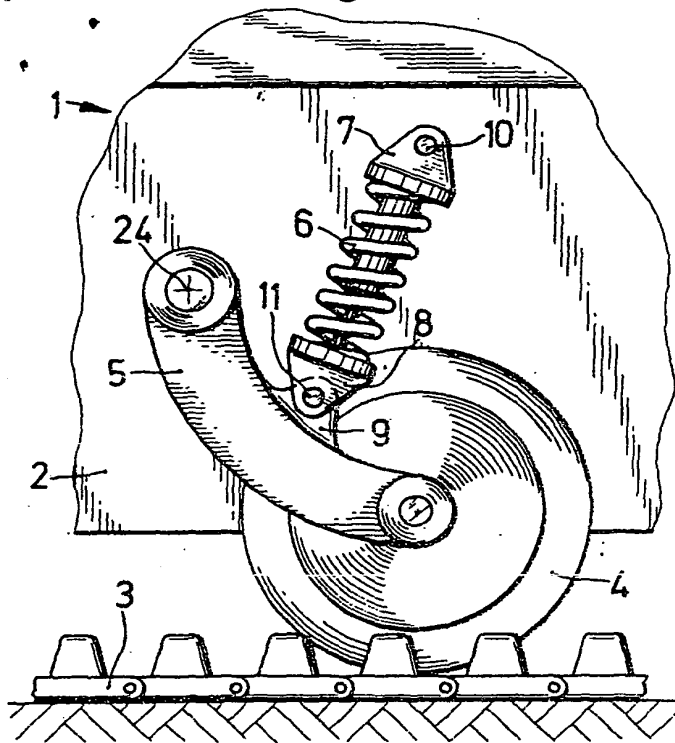


Fig. 2

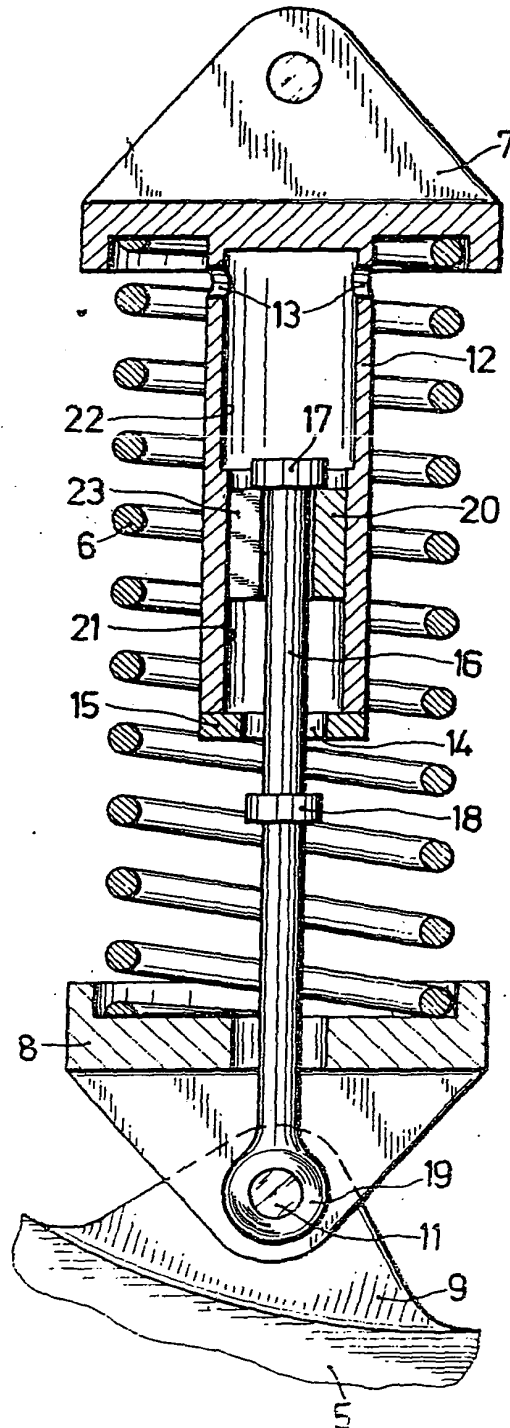


Fig. 4

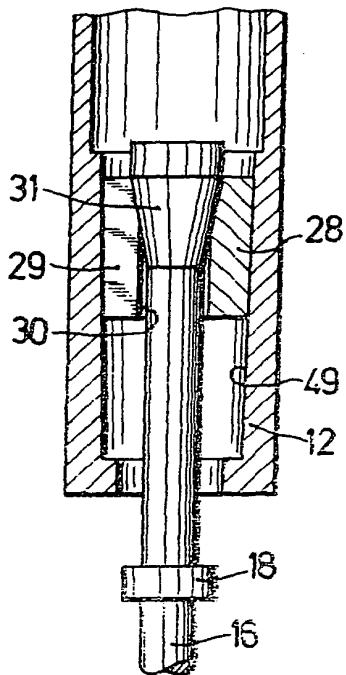
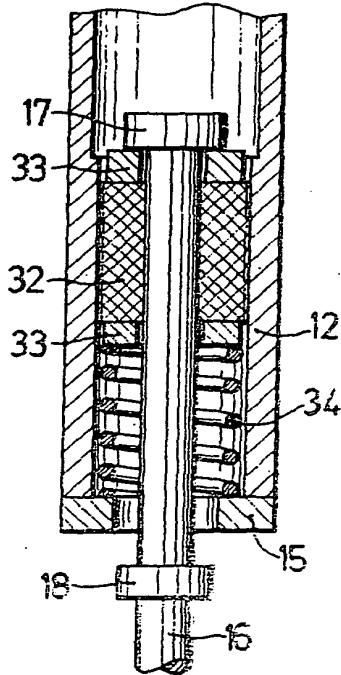


Fig. 5



609818/0901